

- ⑧ 植林地造成 (woodlot production)
- ⑨ ソーシャルフォレストリーの啓蒙とその運営
- 3) 林産物加工
 - ① 簡単な道具等の製作者の育成
 - ② 適切な炉の製作, 木炭生産技術の開発
- 4) 普及活動の方法の開発

さらにムグガの林業研究センター (Main Center) において次の課題について研究を行うとしている。

- ① Social forestry のための適樹種の選定 (適地-適樹種 (Site-species), 原産地適合性 (Provement-suitability) のデータベースの整理)
- ② 造林技術のパラダイム (Paradigms, 体系的規範) の開発
- ③ 各生態区分に適合する樹種の採種源の確保
- ④ Social forestry の運用法 (modus operandi) の開発
- ⑤ 普及法 (extention package) の開発
- ⑥ 適切な在来樹種育成

2-5 要請の経緯と内容

ケニア国政府は前節で述べた様に, 日本政府に対し「1億本苗木生産実現およびソーシャル・フォレストリーの組織的な開発のための戦略 (A Strategy for realizing the production of 100 million tree seedlings and a systematic development of social forestry in Kenya)」の事業実現につき協力を要請越した。

上記「戦略」の内容は2-4「ケニア政府林業育成のための計画内容」で述べたように, 1億本の苗木生産をめざし, 育苗技術をはじめとする林業技術の研究開発と林業技術者の研修訓練を通じた林業技術の広範な普及のため, ムグガに訓練及び研究機能をもつメインセンターを, また全国8ヶ所 (うち1ヶ所はムグガのメインセンターが受け持つ) に主に訓練機能を中心とした地域センター (Regional Center) を設立する計画となっている。

これに対して, 1985年2月および同年4月にケニアに派遣された事前調査団及び長期調査員は, ムグガのメインセンターと, 地域センターの内1ヶ所について協力を実施する事が適当であるとし, 地域センター候補7ヶ所のうちから, 半乾燥地林業の研究・研修に適したサイトとしてキツイを選定し, またケニア側計画の研究課題に対しては, 訓練の内容を充実させるため支援効果のある部門として, 造林, 育種, 森林保護, 木炭の4つの研究部門について協力を進め, 協力が適切であると判断し, ケニア側の合意を取りつけた。

今回の無償資金協力に係る調査団は, この事前調査団及び長期調査員の調査結果をふまえて

基本設計調査を行ったものであり、本件の目的、内容の妥当性を確認したうえで、ムグガにおける訓練及び研究機能をもつメインセンター、及びキツイにおける半乾燥地での育苗技術訓練を目的としたフィールド・オフィス（サブセンター）の設立と機材供与についての無償資金協力に係る最適規模内容の策定を行ったものである。

尚、訓練及び技術開発等のソフトの面については別途技術協力を実施することにより対応する予定である。

日本側が協力するムグガ及びキツイにおける訓練、研究活動の内容を第3章の林業育苗訓練センター設立計画の内容として、また無償資金協力の具体的な規模内容については第5章に基本設計としてとりまとめた。

第3章 林業育苗訓練センター設立計画の内容

第3章 林業育苗訓練センター設立計画の内容

3-1 林業育苗訓練センターの内容

3-1-1 目的

ケニアの林業，薪炭需給の現状および将来にわたる諸問題に対しては，広範囲な取り組みが必要である。その中で苗木増産，関連する技術の研究開発および林業に関係する人々の教育・訓練は林業振興諸計画の基本となるものであり，現在もっとも必要とされ，緊急性の高い対策である。ケニア政府の林業振興のための戦略の重点もここに置かれている。

従って本計画は，林業(Social forestry) 発展のため，林業局のnurseryにおいて，あるいはChief's nursery等において一般農民を指導する林業局職員を中心に適性樹種の選択を含む育苗技術等に関する研修訓練を実施し，さらに林業(Social forestry)発展のための技術開発を行う事を目的とする。その為にムグガにメインセンターとして訓練及び研究施設を整備し，林業一般及び高地林業についての教育訓練を行うと共に，林業技術開発につき研究を行う。またキツイにサブセンターを設立して半乾燥地林業を含む育苗技術についての実地訓練を中心とした研修活動を行う。

3-1-2 訓練計画

(1) 訓練の対象

ケニア政府の1982年の大統領指令による年間2億本の苗木生産計画，並びにそのうち1億本についての生産計画(A Strategy for realizing the production of 100 million tree seedlings and a systematic development of social forestry in Kenya)にもとづき実行にうつされつつある諸林業(Social forestry)振興計画には，その実施のための資金と人材が必要とされる。本計画はこの人材の育成を一つの目的とするものである。人材育成のため訓練の対象となるものは，MENR林業局職員(総数約17,000人)全員であるが，中でもまず優先的に対象となるのは，林業振興諸計画の実現のため指導的役割を担うと思われる各レベルの林業局職員約2千数百人と推定される(表3-1参照)。この約2千数百人のうち，Provincial Forest Officer, District Forest OfficerおよびResearcherは，大学以上の教育を受けた管理者レベルの職員で約63名，(Provincial Forest Officer 8名，District Forest Officer 41名，Nursery Training CenterのResearcher 14名)おり，またForester, Assistant Resercherは，Diploma以上の教育を受けた上級技術職の職員で約168名いるが，これらは林業に関する新たな知識・技術についての再教育が必要であると指摘されている。また約500ヶ所の

FD nursery の現場で働く林業局職員が約1,000人、約850ヶ所の Chief's nursery および約200ヶ所の NGO nursery にスーパーバイザーとして派遣されている現場技術者が約1,050人、さらにムグガのメインセンター、キツイをはじめとして設立が予定されている7つの Regional Center で約38人の Technician (研究助手)や Plant Operator (苗畑管理員)が必要とされているが、これらの現場技術者は、現在何ら組織的な研修・訓練を受けておらず、本センターでの訓練により育苗技術を中心とした林業の技術を修得し、一般農民に広くその技術を普及させることが必要であると判断される。(表3-1参照)

表3-1 森林局(FD)職員
(ソーシャル・フォレストリー関係職員)

	Office. Center Nursery	林 業 局 職 員	
森林管理者 Provincial Forest	8	8	province 毎各1名
地区森林管理者 District Forest Office	41	41	district 毎各1名
林業育苗訓練センター Nursery Training Center			
メインセンター(ムグガ) Main Center at Muguga	1	35	主任研究員 7 研究員 4 研究助手 24
地域センター Regional Center	7	35	主任研究員 1×7=7 研究員 2×7=14 苗畑管理員 2×7=14 (プラント・オペレーター)
FD苗畑 F.D. Nursery	約500	1,000	各苗畑にスーパーバイザー 2名
○ Provincial, district, division nursery, その他約320			
○ RAES ^(注) nursery 180			
Chief's Nursery (locational nursery)	850	850	各苗畑に1名林業局から派遣されている。
NGO Nursery	200	200	各苗畑に1名林業局から派遣されている。
Total		2,320	

(概数)

(注) RAES: Rural Afforestation Extension Scheme

(2) 訓練の内容及び場所

1) 訓練の内容

訓練の内容は、対象者の能力、訓練後期待される役割に応じて次の3コースを設定する。

- ① 林業開発科 I (大学卒程度の管理者レベル)
- ② 林業開発科 II (林業専門技術を有する上級技術者レベル)
- ③ 林業経営普及科 (現場技術者レベル)

これら3コースの具体的内容は以下のとおりである。

- ① 林業開発科 I
苗畑管理及び苗木生産に関する全般的業務調整・管理
- ② 林業開発科 II
苗木生産に関する技術の開発・改良・訓練・生産管理
- ③ 林業経営普及科
苗畑及び実際の作業現場における技術・技能

2) 訓練の実施場所

ムグガ(メインセンター)及びキツイ(サブセンター)の両センターにおいて訓練を実施する事とする。

ムグガでは高地及び半乾燥地に共通する基礎的な育苗技術の訓練、及び高地に係る育苗技術の実施訓練を行う。また、キツイにおいては、半乾燥地に係る育苗技術の実地訓練を行う。

3) 訓練プログラム

訓練の方法は講義(座学、視聴覚教育を含む)及び野外における実習の組合せにより行う。訓練プログラムをまとめると表3-1の(1)及び(2)となる。

訓練対象の林業局職員全員が日本による技術協力実施の短期間に訓練を受けることが望ましいが、将来各Provinceに設立が予定されているRegional Centerにおけるマストレーニング等により不足分は充足されるであろう事を考慮すると、表3-1の訓練計画が適当であると判断される。

表 3-1-(1) 訓練計画

コース	林業開発科Ⅰ	林業開発科Ⅱ	林業経営普及科
訓練概要	苗畑の業務調整・管理	育苗技術の開発・改良・指導・普及法・生産管理	育苗技能・技能
定員	5人	25人	40人
(ムグガ)	5人(注1)	25人(注1)	40人(注2)
(キツイ)	5人	25人	30人
訓練期間	30日	90日	60日 (注2)
(内ムグガで)	20日	60日	60日 (30日)
(内キツイで)	10日	30日	0日 (30日)
対象者	District Forest Officer 以上の管理職	Forester	Asst. Forester Supervisor
対象者のレベル	大学卒程度	林業専門技術者	現場技術者
対象者数	約63人	168人	2,088人
訓練回数 (回/年)	2回	1回	2回
年間訓練者数	10人	25人	80人
5年間訓練者数	50人	125人	400人
5年間充足率	約80%	75%	20%

(注1) 林業開発科Ⅰ・Ⅱでは同じ人がムグガ及びキツイで訓練を受ける。

(注2) 林業経営普及科ではムグガで訓練を受ける人のうち30人だけがキツイでも訓練を受ける。

表 3-1-(2) 訓練計画

Course	The 1st Quarter of Year	The 2nd Quarter of Year	The 3rd Quarter of Year	The 4th Quarter of Year
1. Course I (Manager Level)				
2. Course II (Senior Technician)				
3. Course III (Technician)				
4. Probable other activities				

Ref. 1 Maguga Kitui

Ref. 2 >40 max. 40 trainees

3-1-3 研究計画

(1) 内 容

ケニアでは、従来から造林方法の改善、林産業の利用開発などに取り組んできている。しかしながら緑化運動の一環として計画されている薪炭林造成が進み半乾燥地(乾燥地を含む)、高地への造林地の拡大に伴い新たな課題として、樹種、品種、環境適応性、病虫害、林産品の利用などの研究、技術開発が必要となっている。従って協力の対象とする研究分野は、この新たな課題を効率的に解決するため、林業の1つのサイクルを完成させる最低限の分野として造林、育種、保護・病虫害及び木炭の4分野について協力する事、そのために造林・土壌、種子、育種、保護・虫害、保護・病害、木炭の6研究室を設置することが妥当であると判断される。

部門別の主な研究課題は次のとおりである。尚、ムグガのメインセンターに設立される研究施設において、これら研究を行う。

(2) 技術開発の内容

研究開発の課題は次のとおりとする。

1) 造林研究

耐乾性早成樹種の水分生理。根系発達と土壌水分条件。土壌の理学的特性と植物生理。
土壌の化学的特性と植物生理。土壌改良法。

2) 育種研究

増殖技術の改善。産地特性。適樹種の選択とその生長。種子の保存・発芽。樹種・品種の稔性。

3) 保護・病虫害研究

生物気候学的調査。昆虫の生態学的調査。虫害対策。
生物気候学的調査。樹病の生態学的調査。病害対策。

4) 木炭研究

木炭の効率的生産。木炭の利用法の改善。

3-1-4 組織及び要員計画

ムグガ及びキツイのサブセンターの運営は、環境天然資源省、KEFRIの“ソーシャルフォレストリー及びアグロフォレストリー部 (Social Forestry & Agroforestry Div.)”の下で運営管理される予定となっており、下記の組織及び要員により運営されると想定される。

表3-2 要員計画

	ムグガ		キツイ	
	訓練	研究	訓練	研究
所 長		1	1	
副 所 長	1			
秘 書	1	1	1	
講 師 (注1)	5		5	
研 修 企 画	8		3	
主 任 研 究 員		7		1
研 究 員	1	4		2
研 究 助 手	1	23		
事 務 主 任	1		1	
事 務 員 (ドキュメント・オフィサー)	1	1	1	
事 務 員 (クラーク)	1	1	1	1
タ イ ピ ス ト	2	2		1
運 転 手	1	2	1	1
ワ ー カ ー	10	28	20	20
夜 警	5	5	5	10
苗畑管理員(プラント・オペレーター)			2	

(注1) 講師数は不確定である。又、ムグガとキツイの講師数は重複を含む。(1人の講師がムグガとキツイにそれぞれ一定期間滞在する事を想定している。)

3-2 無償資金協力の内容

無償資金協力はプロジェクト名を林業育苗訓練センター設立計画とし、林業育苗訓練センターで行われる訓練、研究開発に必要な施設及び機材を整備する。訓練及び研究のための施設は3-1-1の訓練内容及び3-1-2の研究計画に沿って計画した。

ムグガにおいては、

- ① 訓練施設及び機材
 - ② 訓練生(最大40人)及び講師用ドミトリー
 - ③ 研究施設 及び ④ 苗畑施設
- を整備する。

キツイにおいては、

- ① 訓練施設及び機材
 - ② 訓練生（最大30人）及び講師用ドミトリー
 - ③ 苗畑施設
- を整備する。

3-3 技術協力の内容

(1) プロジェクトの目的

本プロジェクトは育苗技術を開発・改良し、ケニア林業発展に貢献する人材を育成することを目的とする。

(2) 2年間のプレパラトリー・フェーズの後、5年間のメイン・フェーズが予定されている。

(3) 日本側技術協力の内容（プレパラトリー・フェーズ）

1) マスタープラン及びプロジェクト実施プログラム（メイン・フェーズ）

試案の策定

a. 育苗技術開発プログラムの策定（育苗，試験林造林を含む造林，その他）

b. 訓練カリキュラム作成

c. その他必要な活動

2) ケニア側カウンターパートの研修

3) 資料データの収集と実地踏査

4) 苗畑の建設及び試験

第4章 計画地概況

第4章 計画地概況

4-1 ムグガ計画予定地

4-1-1 計画地概況

ムグガの計画予定地はKARI (Kenya-Agriculture Research Institute) 内の国有地が当てられる。行政的には中央州 (Central Province), キャンプ県 (Kiambu District) に属する。敷地はナイロビ市から国道A104で約25Km西北に行った所から更に西方へ約2Km入った地点にある。敷地の形状は道路に沿って長さ約500m, 奥行約100mの長形, 面積約4.2haの敷地で, 現在は主としてユーカリ (胸高直径10~20cm, 樹高10~15m程度) の林となっている。敷地の高低差は約20m, 道路から最も落差のあるところで約12m下っている。勾斜は約0°~10°である。

4-1-2 自然条件

1) 地形・土壌

計画地はかつて裂目火山 (Fissure Volcano) であったアベルダル山脈 (Aberdare Range) に連なるゆるやかな丘陵地帯の中にあり, 平均標高は海拔約2,000mである。西方へ約15Km行くと, アフリカの大地溝帯であるリフトヴァレー (Rift Valley) があり, そこは海拔約1,500mと急に低くなっている。

土壌は計画予定地内2ヶ所において深さ約1.5m程度の試掘を行ったが, 表土5~10cmの下部は赤褐色のラテライト層である。ラテライトはインド, 東南アジア, アフリカの赤道地帯, 南アメリカなどに分布する。熱帯地方の気候の下での風化作用によってラテライト化作用という土壌生成作用によりできたもので, その成分は主として水酸化鉄および水酸化アルミニウムである。乾燥強度が高い性質を持っており, 乾燥させる事により石材のようになる。ムグガにおけるラテライトは森林に覆われていることから, 熱帯性気候の影響をあまり受けず, 風化があまり進んでいない。日本の土と対比すると, 関東ロームに類似するものと思われる。

2) 気象

ムグガ計画予定地は赤道直下 (南緯1度13分) に位置しているにもかかわらず, 標高が約2,000mと高いことから, 年間平均気温が13℃~17℃と涼しく, 一年を通してほとんど変化がない。相対湿度は40%~60%である。雨期は3月~5月および10月~12月と年に2回ある。年間水量は年により変化しているが (1977年には1,366mmであったが, 1984年は580mmである), 11年間 (1974~84年) の平均値は約950mmである。

4-1-3 インフラストラクチャ状況

ナイロビ市からの国道A104は、商業都市モンバサからナイロビを通り、隣国のウガンダまで通じているケニアにおける幹線道路の一つであり、アスファルト舗装され、公共バス路線がある。ムグガ計画地はその国道からKARI本部までを結ぶ道路に面しており、前面道路はアスファルト舗装され、巾員は約7mである。

電力および電話は敷地前面道路の反対側の敷地へ供給されており、そこから計画地へ分岐供給が可能である。

給水に関しては、現在KARIに供給されている既設の深井戸による給水システムを利用することにより、生活用水および苗木生産用水を確保することが可能である。

4-2 キツイ計画予定地

4-2-1 計画地概況

キツイ市はナイロビから東方に約180kmの地点にあり、計画予定地はキツイ中心部から約2km北方のカルンドゥ川(Kalundu River)に面している。行政的には東部州(Eastern Province)、キツイ県(Kitui District)に属し、キツイ市はキツイ県の県庁の所在地である。キツイ県の人口は1983年の統計で555,418人(1979年は464,283人)となっており、キツイ市の西側に簡易な飛行場(Air Field)もあり、ナイロビから旅客機も乗り入れている。敷地の形状は、カルンドウ川に沿って約600m、奥行は最も広い部分で約130mの台形状をしている。敷地面積は約7.7haあり、高低差は約18mで、進入道路から川に向かって下っている。川に沿った部分に平坦なところが約1.5haあり、現在そこで苗木がポット生産されている。他の部分はユーカリなどが点在し、部分的にメイズが植えられている。

4-2-2 自然条件

1) 地形・土壌

キツイ計画地は、アフリカ大陸でキリマンジェロ山に次ぐ高さを誇るケニア山(5,199m)から南方へ延びるヤッタ台地(Yatta Plateau)の上であり、平均標高は海拔約1,100mである。キツイ市の東北東約20kmにはムティト丘陵(Mutito Hill)があり、海拔1,600~1,800mであるが、更にその東方はゆるやかに低くなっている。

キツイ県は、北方にタナ川(Tana R.)、西および南西にアティ川(Athi R.)、南方にガラナ川(Galana R.)と年間を通じ水のある川に囲まれており、その他にも乾季に干上がる川(Seasonal River)があり、その多くは乾季においても、川底の砂層の中に水を貯え

ている。KITUI District Development Plan 1984/1988, Ministry of Finance and Planning によれば、計画予定地の面するカルンドゥ川もその様な乾季に干上る川であるが、乾季においても水源として利用可能な河川の一つとして挙げられている。

土壌はラテライト層である。当地の土壌はムグガ計画地とは異り、有機成分を含んだ表土がほとんど無く、珪石を多く含み、またはかなりラテライト化作用が進んで、工学的には安定した様相を呈している。現地を試掘をしたが、つるはしを用い90cm掘るのに約90分を要した。ラテライトは乾燥によって石材のようになり、日乾レンガを付近で採取したラテライトから生産しており、民家の壁材などとして用いている。

2) 気 象

キツイ県は半乾燥 (Semi-Arid) 地帯に属しており、特にその東部および南部には年間降水量が255mm以下の地帯が広がっている。しかし、キツイ市の年間降水量は、1962～1981年の平均で約800mmある (KITUI District Development Plan 1984/1988)。雨期は3月～5月および10月～12月で、この期間に集中的に雨が降る。計画地近くの観測所 91・38・00では1979年4月に月間降水量620mmを記録した。その年の年間降水量は1,753mmとなっており、年によってかなりのばらつきがあるが、これは計測の方法の違いによるものと思われる。

気温は年間平均値で18℃～22℃、月間最高温度の平均値は26℃～34℃となっている。

相対湿度はかなり低い。具体的な数値は得られなかったが、前掲のKITUI District Development Planに、この地方の気候的特徴として、雨の少ない事と蒸発量の多い事が述べられている。

4-2-3 インフラストラクチュア状況

ナイロビ市からモンバサに至る国道A109の途中から、マチャコス (Machakos) 市を通過し、キツイ市に通じる道路は全てアスファルト舗装された道路で、公共バス路線がある。キツイ市街も主要道路はアスファルト舗装されているが、計画地周辺はラテライトを転圧しただけの道路で、アスファルト舗装はされていない。特に主要道路から計画地に至る進入道路は上り下りが激しく、今後ケニア政府側で整備を行わないと、工事用資機材の搬入に支障をきたす事が考えられる。

電力および電話は進入道路付近に現在来ている既設の線から分岐延長し、計画敷地へ供給する事が可能である。

キツイの市水は約80Km北方のマトゥウ (Matuu) 地区の河川から12インチの管で送水されているが、生活用水に関しては、進入道路付近までその管が敷設されているので、分岐延長し、利用する事が出来る。苗木生産用水については主としてカルンドゥ川の水を利用する。そのために川のすぐわきに浅井戸を掘り、そこにしみ出る水をポンプにて揚水する。乾期に川の

流水がなくなっても浅井戸に河床からの地下水が浸透し、十分な水を揚水できると考えられるが、川底の砂層に水がなくなる程の場合でも、市水供給に余裕のある事が確認されている。

第5章 基本設計

第5章 基本設計

本章は、第3章で述べた本計画の目的及び必要機能を満足させ、効率の良い施設とするため、その内容及び規模の策定を行うものである。

5-1 基本方針

(1) 現地気候風土に適した設計をする。

キツイ、ムグガ共に比較的気候に恵まれているので、その特質を生かした計画とする。具体的には自然換気による室内気候調整を行う。また、緯度の関係により東西軸に建物を配置し、日照に対する配慮をする等である。

(2) 経済的合理性を追求する。

必要機能を満足した上で現地産資材の積極的利用、敷地形状を利用し、切土・盛土等を極小に止める等により、イニシャルコスト、ランニングコスト両面から経済的合理性を追求する。

(3) 現地建設事情にそった設計を行う。

現地の法規・規準等に準拠するのは当然として、建物完成後のメンテナンスを考慮し、現地で入手可能な資材、一般的工法等を積極的に採用する。又、ケニアにおける類似施設の規模・グレード等をもとに、本施設の規模・グレード等過剰設計とならぬ様に配慮する。

5-2 配置計画

配置計画上的方針は以下のとおりである。

- ① 5-1-(1)に記した様に、各棟を東西軸に配置し、西日の影響を減ずるよう配慮する。
- ② 自然換気による室内気候調整を効率良くするため、各棟間隔を十分にとる。
- ③ 切土・盛土が最小となるよう現地形を有効利用し得る各棟の配置計画とする。
- ④ 施設の保守・管理・運営が容易にできるように計画する。
- ⑤ 敷地内樹木の不必要な伐採を避けるように配慮する。
- ⑥ ムグガ地区においては、敷地南西の敷地と道路間の高低差の最も少ない地点からアプローチし、宿舍、研究・研修棟、訓練用苗畑施設、苗畑と北東へ上って行く配置とする。
- ⑦ キツイ地区においては敷地東南からアプローチし、宿舍、研修棟、訓練用苗畑施設、苗畑へと西方向へ下って行く配置とする。

5-3 建築計画

5-3-1 設計概要

本施設は以下の各施設により構成される。

ムグガ地区		キツイ地区	
建 物 名	面積 (m ²)	建 物 名	面積 (m ²)
1. 研 修 棟 (屋根付通路)	※ 997 75.5	1. 研 修 棟 (屋根付通路)	※1,014.0 121.5
2. 研 究 棟 (屋根付通路)	※1,724.8 243.3	2. 車 庫	341.6
2' グラスハウス	60	3. 訓練用苗畑施設 (屋根付作業場)	※ 174 60
3. 車 庫	341.6	4. 宿 舎	※ 651.5
4. 訓練用苗畑施設 (屋根付作業場)	※ 132 30	5. 食 堂	※ 282.5
5. 宿 舎	※ 746.3	6. ポンプ小屋	12
6. 食 堂	※ 335	7. 変電小屋	17.5
7. ポンプ小屋	12		
小 計 主たる建物(※)	3,935.1		2,122
そ の 他	762.4		552.6
計	4,697.5		2,674.6
総 合 計			7,372.1

5-3-2 平面・断面計画

本計画規模算定において、管理・事務、訓練、研究等各部門についてケニア側及び日本側技術協力サイドとの協議、確認を行った。

(1) ムグガ地区

① 研修棟

研修棟は、視聴覚設備を備えた大講義室の他、中・小各一室ずつの議義室、日本からの派遣専門家と講師、各研修所から収集された情報の交換、講師間の意見交換及び多目的に使用しうる会議室、その他管理部門を含んだ計画となっている。

研修棟 (ムグガ)

室名	面積 (m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
副 所 長 室	26	28	1	資料集成より、役員面積中間値 21.5m ² /人	21.5m ² +打合せスペース6m ² = 27.5m ² ≒ 28m ²
秘 書 室	19.5	15	1	資料集成より、事務面積中間値 6.5m ² /人	6.5m ² +収納2m ² +待合の2.5×2.5 = 14.75m ² ≒ 15m ²
事 務 室	81	78	4+2	資料集成より、課長面積 8.5m ² /人	(6.5m ² ×5+8.5×1+ロッカー・キャビネット15m ² ×6+倉庫21m ²)+ 共用10%=78.1m ² ≒ 78m ²
会 議 室	84	75	30	資料集成より、10~40名 会議室1人当り中間値 2.5m ²	2.5m ² ×30人=75m ²
講 義 室 (大)	98	98	40	資料集成より、2m ² /人	2m ² ×40名+視聴覚設備室2.5m ×7m=97.5m ² ≒ 98m ²
講 義 室 (中)	42	40	20	資料集成より	2m ² ×20名=40m ²
講 義 室 (小)	22	20	10	資料集成より	2m ² ×10名=20m ²
講師+派遣専門家カウンターパート室	171.5	151	18	資料集成より、課長面積 8.5m ² /人	6.5m ² ×17名+8.5m ² ×1+収納 1m ² ×18名+共用スペース(打合せ 通路)10%=150.7m ² ≒ 151m ²
インフォメーション ドキュメンテーション	54	55	2		(6.5m ² +キャビネット・ロッカー1.5m ²) ×2+印刷機器7m ² +紙・印刷物 収納4m ² +編集20m ² +共用スペース 15%=55m ²
資 材 格 納 庫	42	40			
守 衛 ・ ジ ャ ン タ ー	12.5	17	2		6.5m ² ×2+掃除用具入4m ² = 17m ²
給 湯 室	9.5	5 (10)			2m×2.5m=5m ² (2カ所の場合 はこの2倍)
便 所	64.2	44 (80)		算出に当っては(建築計画 決定法:岡田光正,小林昭 著1972)ピーク時無しの	男女比は2:1 or 3:2の内,男 女それぞれ大きい方を採用した。

研修棟 (ムグガ)

室名	面積 (m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
便所				方法に依った。 使用人員 65名	男 女 小 3 (3) 便 3 (3) 大 3 (2) 洗面 4 (3) 洗面 3 (2) 大便器ブース 1.5m ² /1カ所 小 " 1.3m ² /1カ所 洗面 1.3m ² /1カ所 そろじ用具入れ 1 m ² /1カ所 通路 1.5m×7m×2 = 21m ² 上記合計 44 m ² ()内は便所を2カ所に分けた 場合 39.9m ² ×2 = 79.8m ² ≒ 80 m ²
玄関ホール 廊下					

② 研究棟

研究棟には生物系研究室（造林，種子，育種）と化学系研究室（保護・虫害，保護・病害，土壌・木炭）の6研究室があり，他の研究でも使用するが，特に土壌・木炭研究室と密接な関係にあるドラフト室，保護・病害研究室と密接な関係にあり，しんとう培養器，オートクレーブ，高圧滅菌器等の器具や数々の標本等の収納も行う接種・培養室，種子保存の為の保冷库室等の研究関連諸室，また，日本の技協等，諸外国からの研究者，あるいは国内各地域の研究者の会合等による情報の授受のためのセミナー室，関連情報，諸外国での研究成果等の情報を得るための図書室等，その他管理部門などが含まれている。

上記研究本棟の他，造林・種子・育種・研究室それぞれ対応し，南北軸で並べた3棟のガラスハウスの研究別棟がある。

研究棟は次頁諸室より構成される。

研究棟 (ムグガ)

室名	面積 (m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
所長室	28	28	1	資料集成より、役員面積中間値 2.15m ² /人	2.15m ² +打合せスペース6m ² = 27.5m ² ÷ 28m ²
秘書室	21	15	1	資料集成より、事務面積中間値 6.5m ² /人	6.5m ² +収納2m ² +待合い2.5×2.5 = 14.75m ² ÷ 15m ²
事務室	80	76	4+2		6.5m ² ×6人+ロッカー・キャビネット1.5m ² ×6人+倉庫21m ² +共用スペース10% = 75.9m ² ÷ 76m ²
造林実験・研究室	105	104	6		
種子 "	105	104	5		
育種 "	105	104	6		
保護・虫害 "	105	104	6		
保護・病害 "	105	104	7		
土壌・木炭 "	105	104	5		
保冷库室	21	25			冷却機室、準備室含む。
接種・培養室	42.4	50			オートグレーブ、高圧滅菌器、しんとう培養器等が入る。
ドラフト室	14	20			ドラフトチャンバーを設置し、各研究室、特に土壌・木炭研究と関係する。
写真暗室	21	25			各研究室の記録・資料等の現像・焼付等を行う。
セミナー室	49	50	20	資料集成より、会議室に同じ 2.5m ² /人	2.5m ² ×20人=50m ²
物品庫	63	60			研究機材、機材パーツ、消耗品のストックを行う。一研究室当り10m ² 10m ² ×6=60m ²
図書室	174	178	15	資料集成より、面積の目安 資料数・席数・書架間隔が与えられること、閲覧室の概略面積を次式によって求めることができる。 $A = \left(\frac{a}{n} + \frac{b}{m} \right) \alpha$	研究員数(テクニシャンレベルまで)35人、研修生40人、講師・専門家・アシスタント18人であるが、同時利用率 $\frac{1}{6}$ として15人。 蔵書数15,000冊。したがって面積は $\left(\frac{15,000}{160} + \frac{15}{0.6} \right) \times 15$ = 178m ²

研究棟 (ムグガ)

室名	面積 (m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
図書室				A: 閲覧室の概略面積 a: 資料数 b: 席数 α: 余裕度 1.5 m ² n: 単位面積当り資料収容力 160冊/m ² m: 単位面積当り利用者収容力 0.6人/m ² (6人掛机)	
玄関ホール 廊下					
インフォメーション & ドキュメンテーション	38.5	38	2		(6.5 m ² +1.5 m ²)×2+コピー機2 m ² +作業15 m ² +共用スペース15% = 37.95 m ² ≒ 38 m ²
守衛・ジャンター	13.5	17	2		6.5 m ² ×2人+掃除用具入4 m ² = 17 m ²
給湯室	31.6	5			2 m×2.5 m = 5 m ² (2カ所の場合 はこの倍)
便所	86	44 (80)		研修棟と同じ 使用人員 77名	条件は研修棟と同等 男 小 3(3) 女 便 3(3) 大 3(2) 洗 4(3) 洗 3(2) そうじ用具入れ 1カ所 ()内は便所を2カ所に分けた 場合
発電機室	28	30			操作盤室含む
ガラスハウス (3棟)		60			1棟 4 m×5 m = 20 m ² 20 m ² ×3 = 60 m ²

③ 車庫

車庫は4 tトラック, 中型バス, ピックアップトラック, トラクター等の格納, 車輻・各種機器の修理, トラクター用各種アタッチメント・スペアパーツ等の格納を行う。

車庫は次頁諸室より構成される。

車庫 (ムグガ・キツイ)

室名	面積 (m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
車置場	285.6	197	不定	各車輛サイズ 中型バス 2.5 × 9.2 4tトラック 2.25 × 8 ピックアップ 1.9 × 5 トラクター 1.9 × 3	W = 2.5 + 2.25 + 1.9 + 1.9 + 間隔 1.5 × 5 = 16m ² L = 9.2 + 3.0 = 12.2m ² 燃料庫ドラム缶1本収納2m ² 16 × 12.2 + 2m ² = 197m ²
作業機器修理場+スペアパーツ倉庫	56	50			Bucket, Dozor, Dumping, Fork, Trailer 等各5m ² , 各種小型スペアパーツ収納10m ² , 修理場兼パーツ着脱スペースとして20m ² 5m ² × 4 + 10m + 20m = 50m ²

④ 訓練用苗畑施設

苗畑における実習を行うために、管理事務所、苗畑用資材倉庫農薬等の危険物収納用倉庫、堆肥舎、気象データの計測・記録等を行う気象観測施設等より構成される。

苗畑施設は下記諸室より構成される。

訓練用苗畑施設 (ムグガ)

室名	面積 (m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
管理事務所	21.25	22	1		6.5m ² + ロッカー等1.5m ² + 便所1.4m ² = 22m ²
屋根付作業所	30	30	10+α	苗木ポット置, 通路等を考慮し3m ² /人とする。	作業員10人, 訓練生40人が使用する。苗木ポットの移し替え等を行う。10人 × 3m ² = 30m ²
危険物倉庫	5	4			農薬, 噴霧器等を収納する。
堆肥舎	51	50			定期的に積み替えるための十分なスペースを確保する。 5m × 5m × 2 = 50m ²
気象観測	3.75	4			観測データ記録を整理・保管等を行う。
資材倉庫	51	50			農工具類を収納する。

⑤ 宿 舎

研修生40名のための宿泊施設と、講師等計4名用の宿泊施設より成る。

研修生宿舎は、2人1室とし、10室づつ2棟に分けることにより、カリキュラム別、男・女別等使い方に多様性をもたせ、講師用宿舎は1人1室として計画した。

宿舎はそれぞれ下記諸室より構成される。

研修生宿舎，講師宿舎（ムグガ）

室 名	面積(m ²)		収容 人員	参 考 デ ー タ	面積設定根拠・備考
	設 計	設 定			
研 修 生 居 室	306	300	40		2人1室(15m ²)×20室= 300m ²
便所・シャワー・洗面・ 湯沸室	132	164			男・女研修生用に1棟当り2カ所とする。2棟分で4カ所となる。 1カ所当り 小便器 2 湯 沸 1 大便器 2 ボイラー 1 シャワー 3 洗濯室 1 洗 面 3 掃除用具入 1 大便器ブース 1.5m ² /1カ所 小便器 # 1.3m ² /1カ所 洗 面 1.3m ² /1カ所 掃除用具入 1m ² /1カ所 シャワー室・脱衣場舎 2.5m ² /1カ所 湯 沸 5m ² /1カ所 ボイラー 2m ² /1カ所 1.5m ² ×2+1.3m ² ×2+2.5m ² ×3 +1.3m ² ×3+5m ² ×1+2m ² ×1+ 1m ² ×1+通路1m×16m = 41m ² /1カ所 41m ² ×4 = 164m ²
玄 関 ホ ー ル 廊 下					
講 師 居 室	96	88	4		1人1室15m ² +バス・トイレ1.8m ² ×4m≒22m ² 22m ² ×4 = 88m ²
湯 沸 室	5				ボイラー 2m ² /1カ所 湯 沸 5m ² /1カ所 掃除用具入 1m ² /1カ所
玄 関 ホ ー ル 廊 下					

⑥ 食 堂

食堂は本施設内職員・研修生を対象とし、集会・パーティー等を行うことも考慮した。

食堂、ポンプ室（ムグガ）

室 名	面 積(m ²)		収容 人員	参 考 デ ー タ	面積設定根拠・備考
	設 計	設 定			
食 堂	150	149	150	資料集成によるランチルームの1人当り面積は1.7m ²	1.5~2回入れ変るとすると、その平均は $\{(150 \div 1.5) + (150 \div 2)\} \div 2 \times 1.7m^2 = 148.75m^2 \div 149m^2$
廚 房	46.5	44		資料集成による貯蔵庫付厨房の値は0.5m ² /人	$\{(150 \div 1.5) + (150 \div 2)\} \div 2 \times 0.5 = 43.75m^2 \div 44m^2$
便 所	15	7			男・女各1カ所 1.5m × 2m × 2 + 掃除用具1m ² = 7m ²
便 所 (調理人用)	3	3			1.5m ² × 2m = 3m ²
調理人用ロッカー室	10.5	13	4~5		1.5m ² × 5 + 休憩スペース5m ² = 12.5m ² ÷ 13m ²
リネン室	8.75	9			リネン収納
洗濯室	8.75	9			研修生等も使用する。洗濯機、流し、アイロン台等
ジャーニター室	8.75	9			ロッカー、休憩スペース含む
マネージャー事務室	8.75	5			6.5m ² + 1.5m ² = 8m ²
ポンプ室	12	12			

(2) キツイ地区

① 研修棟

キツイ地区研修棟は、小講義室と視聴覚設備を備えた中講義室、各種実習訓練を行う実習室、派遣専門家や他地区講師等との情報交換討論会、施設管理会議等、多目的に使用する会議室関連情報閲覧のための図書室、その他管理部門より構成されている。

研修棟は次頁の諸室より構成される。

研修棟（キツイ）

室名	面積(m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
所長室	29.3	28	1	△グガに同じ	△グガに同じ
秘書室	22.7	15	1	△グガに同じ	△グガに同じ
事務室	83	87	7	△グガに同じ	1.5m ² ×6人+8.5m ² ×1人+ロッカー・キャビネット1.5m ² ×7+倉庫21m ² +共用スペース10%=86.9m ² ≒87m ²
会議室	59.5	50	20	△グガに同じ	△グガに同じ
講義室(中)	77	78	30	△グガに同じ	2m ² ×30人+視聴覚設備室17.5m ² =77.5m ² ≒78m ²
講義室(小)	28	20	10	△グガに同じ	2m ² ×10人=20m ²
講師室	91	90	3+2+5	△グガに同じ	6.5m ² ×9人+8.5m ² ×1人+ロッカー・キャビネット1.5m ² ×10+共用スペース10%=90.2m ² ≒90m ²
リサーチ用研究室	44.1	40	3		6.5m ² ×2人+8.5m ² ×1人+1.5m ² ×3+打合せスペース10m ² +共用スペース10%≒40m ²
実習室	91	93	30	普通講義室1人当り面積の2割増	2m ² ×1.2×30人+準備室(教材用苗木etcを一時保管する等)として21m ² =93m ²
図書室	46.9	48	12	△グガに同じ	研修生30人+講師・リサーチ-9名の同時利用率 $\frac{1}{5}$ として8人蔵書数3,000冊 $(\frac{3,000}{160} + \frac{8}{0.6}) \cdot 1.5 \div 48m^2$
玄関ホール					
廊下					
資材格納庫	45.5	40			
守衛・シャニター室	15	17	2		△グガに同じ
インフォメーション &ドキュメンテーション	28	29	1		6.5m ² +1.5m ² +コピー機2m ² +編集1.5m ² +共用スペース15%≒29m ²
給湯室	11.6	5			2m×2.5m=5m ²
便所	83	44 (80)		使用人員 100名	△グガ研修棟と同条件

② 訓練用苗畑施設

苗畑における実習を行うために、管理事務所、苗畑用資材倉庫、農薬等の危険物収納用倉庫、堆肥舎、気象データの計測・記録等を行う気象観測施設、種子保存用保冷库等から構成される。

苗畑施設は下記諸室より構成される。

訓練用苗畑施設（キツイ）

室名	面積(m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
管理事務所	31	30	2		(6.5m ² +1.5m ²)2+便所14m ² = 30m ²
屋根付作業所	60	60	20+a		作業員20人、訓練生30人が使用する。20人×3m ² =60m ²
危険物倉庫	4	4			ムグガに同じ
堆肥舎	60	60			畑面積に比例してムグガより若干大きく、6m×5m×2=60m ²
気象観測	4	4			ムグガに同じ
資材倉庫	51	50			ムグガに同じ
保冷库	24	25			ムグガに同じ

③ 宿 舎

研修生30名のための宿泊施設と、講師6名用の宿泊施設より成る。

研修生宿舎は、2人1室とし、10室ずつ2棟に分けることにより、カリキュラム別、男・女別等使い方に多様性をもたせ、講師用宿舎は1人1室として計画した。

宿舎はそれぞれ次頁諸室より構成される。

研修生宿舎・講師宿舎（キツイ）

室名	面積(m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
研修生居室	229.5	225	30		2人1室(15m ²)×15室=225m ²
便所・シャワー・洗面・湯沸室	99	123			△グガに同じ 41m ² /1カ所 41m ² ×3=123m ²
玄関ホール 廊下					
講師居室	144	132	6		△グガに同じ 22m ² ×6=132m ²
湯沸室	5	8			△グガに同じ
玄関ホール 廊下					

④ 食堂

食堂は本施設内職員・研修生を対象として集会・パーティー等を行うことも考慮した。

食堂・ポンプ室（キツイ）

室名	面積(m ²)		収容人員	参考データ	面積設定根拠・備考
	設計	設定			
食堂	105	107	108	△グガに同じ	{(108÷1.5)+(108÷2)}÷2 ×1.7m ² ÷107m ²
厨房	35	32		△グガに同じ	{(108÷1.5)+(108÷2)}÷2 ×0.5m ² ÷32m ²
便所	15	7			△グガに同じ
便所(調理人用)	5	3			△グガに同じ
調理人用ロッカー室	12.5	13	4~5		△グガに同じ
リネン室	8.75	9			リネン収納
洗濯室	8.75	9			洗濯機, 流し, アイロン台等を備える。
ジャーニター室	7.5	9			ロッカー, 休憩スペース含む。
食堂マネージャー事務室 及び宿直室	25	22			
ポンプ室	12	12			3×4=12m ²
変電小屋	17.5	17.5			3.5×5=17.5m ²

5-3-3 構造材料計画

(1) 設計基準

構造設計は下記の現地基準、また現地基準のないものは日本の基準に基づいて行う。

- Building Code 1968
- Structural Manual 1973
- Code of Practice for the Design & Construction of Building & other Structures in relation to Earthquakes 1973
- B.S. CP. 3 Wind Load
- B.S. CP. 110 コンクリート構造設計基準

(2) 設計概要

1) 積載荷重

- 講 議 室 3 1 0 Kg/m²
- 廊 下 4 0 0 "
- 宿 泊 居 室 1 5 0 "
- 屋 根 2 5 "

2) 地震荷重

現地設計基準では、ムグガは地震ゾーンⅧ-Kに位置する。

ゾーンⅧ-Kにおいては、鉄筋コンクリート構造でUsage Classification A・B・CあるいはDで下記の式による。

$$F = 1.3 CB.W \quad F : \text{全横荷重} \quad W : \text{全建物荷重}$$

$$CB = \frac{0.05}{\sqrt{T}} \quad T = \frac{0.09H}{\sqrt{D}} \quad H : \text{建物高} \quad D : \text{建物幅}$$

キツイは地震ゾーンVに位置し、耐震設計は不要である。

3) 風荷重

$$F = C_f q A_e$$

F : 全横荷重
C_f : 風力係数
q : 速度圧 q = 25 Kg/m²
A_e : 見付面積

4) 地耐力

基準地盤より1 m深さにおいて10 t/m²の地耐力を設計で用いる。

5) 設計強度

a) 鉄筋コンクリート

$$\text{Class 20} \quad 260 \text{ Kg/cm}^2 \quad 28 \text{ 日強度}$$

b) 鉄筋

SD 30 (JIS G3112)

$f_t = 2,000 \text{ Kg/cm}^2$

あるいは

BS 4461

$f_y = 425 \text{ N/mm}^2$ (43 Kg/mm²) 16 mm径を越えるもの

$f_y = 460 \text{ N/mm}^2$ (47 Kg/mm²) 16 mm径以下

c) コンクリートブロック

平屋耐震組積造 : Grade B

最小平均圧縮強度 : 3.5 N/mm^2 (3.6 Kg/cm²)

最小強度 : 2.8 N/mm^2 (2.6 Kg/cm²)

6) エキスパンションジョイント

40 m以内

(3) 構造計画

1) 構造種別の検討

現地で施工されている各種構造の比較・検討を以下に行う。

構造種別比較比

	価格	耐久性	美観	耐震性	施工性	調達難易度	適正規模	計
① R C 造	4	1	2	1	2	2	中～大	12
② S 造	5	2	3	1	3	4	中～大	18
③ 補強CB造	3	2	2	3	2	2	小～中	14
④ 組積造	3	2	1	4	2	2	小	14
⑤ 木造	1	5	3	4	3	3	小	19

(注) 価格 1 2 3 4 5 低 ← → 高
 耐久性 高 ← → 低
 美観 良 ← → 悪
 耐震性 高 ← → 低
 施工性 良 ← → 悪
 調達難易度 低 ← → 高

① R C 造 : 現地で本計画規模の建物に最も一般的に採用されている構造であり、材料は全て現地入手可能である。また、労務者等の熟練度も期待でき、施工性、コストとも適切な構造と判断できる。

- ② S 造 : 架構規模的には可能性のあるものであり、工期短縮についても適しているが、現地における加工、入手に難があり、日本から輸送するコスト等を総合的に判断すると施工性、コスト両面でRC造に一步譲る。
- ③ 補強CB造 : 小～中規模建物として現地で一般的であり、材料入手も容易である。したがって、本計画の中でも平屋・小規模棟であれば構造規模・コスト的に適したものと判断できる。
- ④ 組積造 : 小規模建物に適した構造である。現地産のナイロビストーンが一般的(ナイロビストーン)であり、労務費も安いことからCBより若干割高という程度であり、純組積造というより、RCラーメン造の外壁として、又、補強CBに準じた工法により現地で多用されている。メンテナンスフリーであること、美観上も申し分ないことから外壁に最適である。
- ⑤ 木 造 : 小規模建物での使用可能性はあるが耐久性の面で問題がある。ただしコスト的には廉価であり、小屋組など雨がかりでない部分であれば使用も十分可能である。

2) 構造の選定

『1). 構造種別の検討』を踏まえ、各構造部を以下の通り選定した。

- 基 礎 : 連続フーチング基礎
- 骨 組 : RCラーメン構造
- 土 間 : ポリエチレンシート敷の上金網鉄筋入りコンクリート床
- ス ラ ブ : RCスラブ
- 帳 壁 : CB, ナイロビストーン
- 間仕切壁 : CB, 木
- 小 屋 組 : 木造トラス

(4) 構造材料

構造材料は原則として以下の材料を用いる。

- セメント : BS12 普通ポルトランドセメント
- 鉄 筋 : JIS G3112, SD30 またはBS4461ねじり鉄筋

(5) 仕上計画

外部仕上及び内部仕上の概要は以下のとおりである。

1) 研修棟・研究棟・食堂

a) 外部仕上

- 屋 根 : ストレートかわら葺
- 壁 : ナイロビストーン積
- 建 具 : アルミ窓ルーバー, アルミ扉, スチール扉

b) 内部仕上

床 : 現場とぎテラゾー 一部コンクリート金コテ, ハードナー仕上
巾 木 : " 一部モルタル金コテ, A E P.
壁 : プラスター A E P.
天井 : 岩綿吸音板 t = 12
建 具 : 木製建具

2) 宿舎, 訓練用苗畑施設

a) 外部仕上

屋 根 : ストレートかわら葺
壁 : ナイロビストーン積
建 具 : アルミ窓ルーバー, アルミ扉, スチール扉

b) 内部仕上

床 : 現場とぎテラゾー
巾 木 : "
壁 : プラスター A E P.
天井 : 岩綿吸音板 t = 12
建 具 : 木製建具

3) 車庫・ポンプ室

a) 外部仕上

屋 根 : ストレートかわら葺
壁 : ナイロビストーン積
建 具 : アルミ窓, スチール扉

b) 内部仕上

床 : コンクリート金ゴテ, ハードナー仕上
巾 木 : モルタル金ゴテ, A E P.
壁 : プラスター塗
天井 : 小屋組現し
建 具 : スチール扉, 木建具

4) グラスハウス (既製品)

a) 外部仕上

屋 根 : ガラス (アルミ枠)
壁 : ガラス (アルミ枠)
建 具 : アルミ框戸

b) 内部仕上

外部仕上に同じ

5-3-4 設備計画

(1) 給水設備計画

MUGUGA SITE

MUGUGAで必要とする1月の最大給水量は生活用水として22 m³が見込まれる。

内訳： 研修生	40人	×	80ℓ/日	=	3,200ℓ/日
職員 (Research)	77人	×	80ℓ/日	=	6,160ℓ/日
職員 (Training)	25人	×	80ℓ/日	=	2,000ℓ/日
食堂	60人	×	20ℓ/回×3回	=	3,600ℓ/日
宿舍	46人	×	100ℓ/日	=	4,600ℓ/日
実験	6実験室	×	250ℓ/日	=	1,500ℓ/日
外来者 他	20人	×	70ℓ/日	=	1,400ℓ/日
				計	22,460ℓ/日
					(約22 m ³ /日)

又、Nursery用として12 m³が見込まれる。

内訳：200,000本の規模として苗床は1 m²当たり100本とすると2,000 m²の苗床となる。1日当りの散水量は5 mm/m²として20%のロスを見込むと

$$2,000 \text{ m}^2 \times 0.005 \text{ m} \times 1.2 = 12 \text{ m}^3/\text{日}$$

このProject予定地はKARI (Kenya Agriculture Reserch Institute)の敷地内にあるので、既存の給水システムを利用することにより原水を供給できる。現在KARI専用として合計約40 m³/Hの能力を持つ3本の深井戸があるが、既存の施設用としては、内2本で足りるとしてあり、今回のProject用としては1979年に設置された井戸で13.63 m³/Hの能力を有する井戸があり、本計画の必要量に対しては充分である。井戸から揚水された水はいったんKARI専用の大型タンク(90 m³)に貯水され、ここからProject Siteに供給される。敷地内に引込まれた水は新設受水槽に貯水した後、揚水ポンプで新設高架水槽に送り、ここから各棟及びNurseryに供給する方式とする。

給水は屋外部分をループ配管として、各棟のピーク負荷に十分対応できるように計画する。高架水槽及び受水槽の容量については断水、停電及び機器の故障時にも対応できるように考慮する。

受水槽については生活用水及びNursery用水の2日分70 m³とし、高架水槽は1日分25 m³とする。1次側給水引込みについては敷地境界までKENYA側の工事とする事で合意されている。

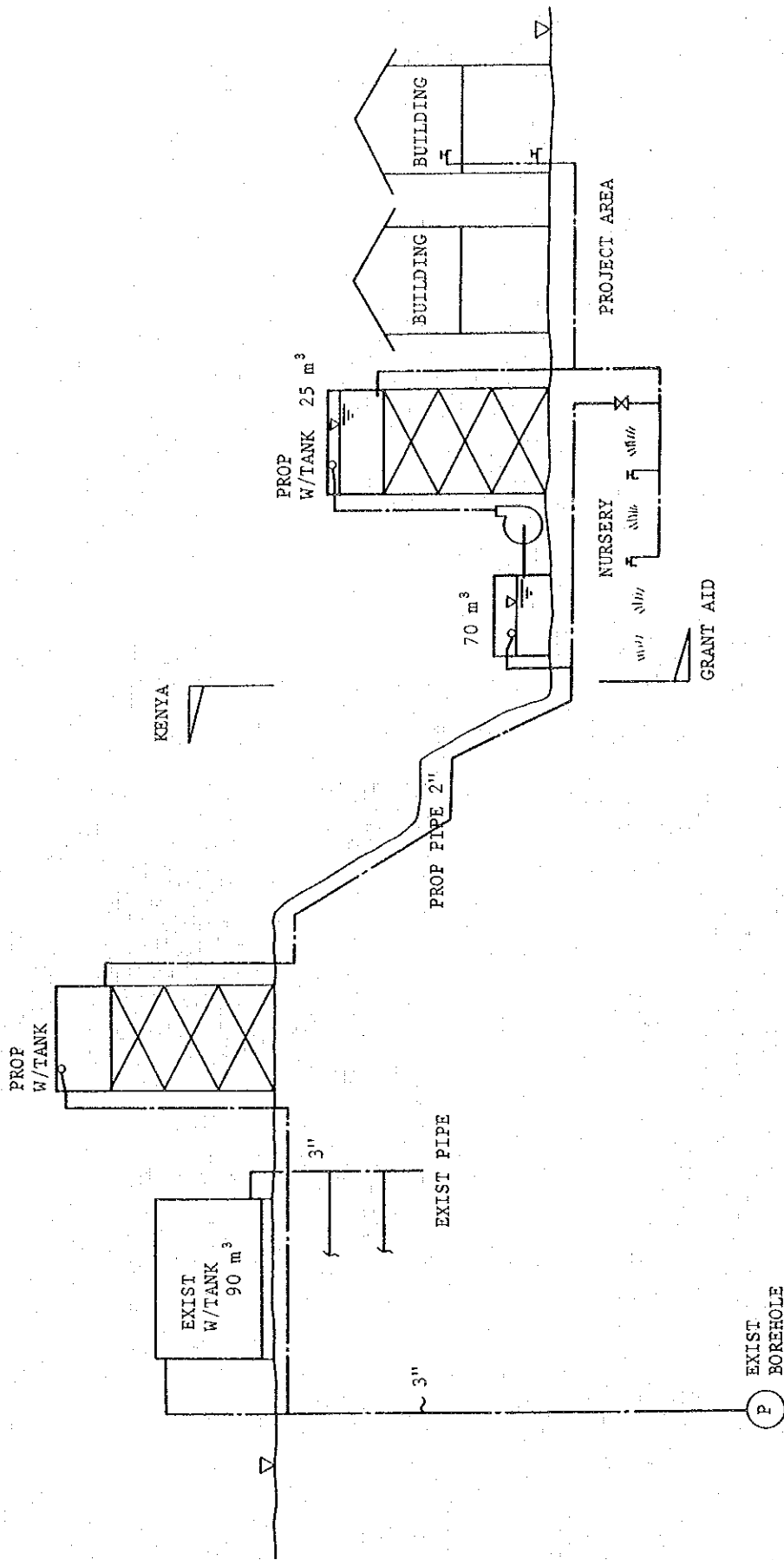


DIAGRAM OF WATER SUPPLY SYSTEM: MUGUGA

KITUI SITE

KITUIで必要とする1日の最大給水量は生活用水として $17m^3$ が見込まれる。

内訳： 研 修 生	30人	×	80ℓ/日	=	2,400ℓ/日
職員 (Research)	36人	×	80ℓ/日	=	2,880ℓ/日
職員 (Training)	34人	×	80ℓ/日	=	2,720ℓ/日
食 堂	50人	×	20ℓ/回×3回	=	3,000ℓ/日
宿 舎	36人	×	100ℓ/日	=	3,600ℓ/日
実 験	一 式	×		=	1,000ℓ/日
外 来 者 他	20人	×	70ℓ/日	=	1,400ℓ/日
				計	17,000ℓ/日
					(約 $17m^3$ /日)

又、Nursery用としてMUGUGAと同様に生産苗木数を20万本にすると $12m^3$ が見込まれる。生活用水の源水としてKITUIの市水を利用するものとする。

市水は受水槽に貯水した後、揚水ポンプで高架水槽に揚水し、高架水槽より各棟に給水する方式とする。高架水槽及び受水槽については断水、停電及び機器の故障時にも十分対応できるより考慮した容量とする。受水槽は1日の使用水量の3日分として $60m^3$ 、高架水槽は1日分として $20m^3$ とする。Nursery用の灌水については敷地の隣に位置するKARUNDU川の水を利用する計画とする。採水はKARUNDU川の隣約3mの位置に浅井戸 (Shallow well) を設置し、集水パイプを河川内に埋設する方法とする。井戸にしみ出る河川水は揚水ポンプでNursery専用タンクに貯水して、ここから重力でNurseryに給水する。Nursery専用タンクの容量は、乾季に (DATAによると10月が最も危機的渇水期である。) 採水量が、減少する事を考慮し、予備として、一月分の $\frac{1}{2}$ に当る10日分 ($120m^3$) を貯水出来るように計画する。万一、河川よりの採水が全く不可能となり且つ貯水量で補う事が出来なくなった場合の対策としては、市水を転用できるように計画しておく。

MUGUGAと同様1次側給水引込みについては敷地境界までKENYA側の工事とする事で合意されている。

(2) さく井計画 : KITUI SITE

Nurseryでの必要水量 $12m^3$ /日以上を採水できる能力を有する浅井戸 (Shallow Well) とする。KARUNDU川の地層の状態を確認するためKENYA DRILLING CO. にボーリング調査を依頼した。調査は手動のアースオーガー及び電気検層による手法で行なわれ、この結果KARUNDU河底の地層はボーリング地点においては表層2m50の砂層があり、その下に粘土質の層が1m70、さらに下部に硬質の岩盤があり、3層で構成されている事が判明した。この為、河川内に流水がない場合も砂層部分から相当量の伏流水を採水できると思われる。

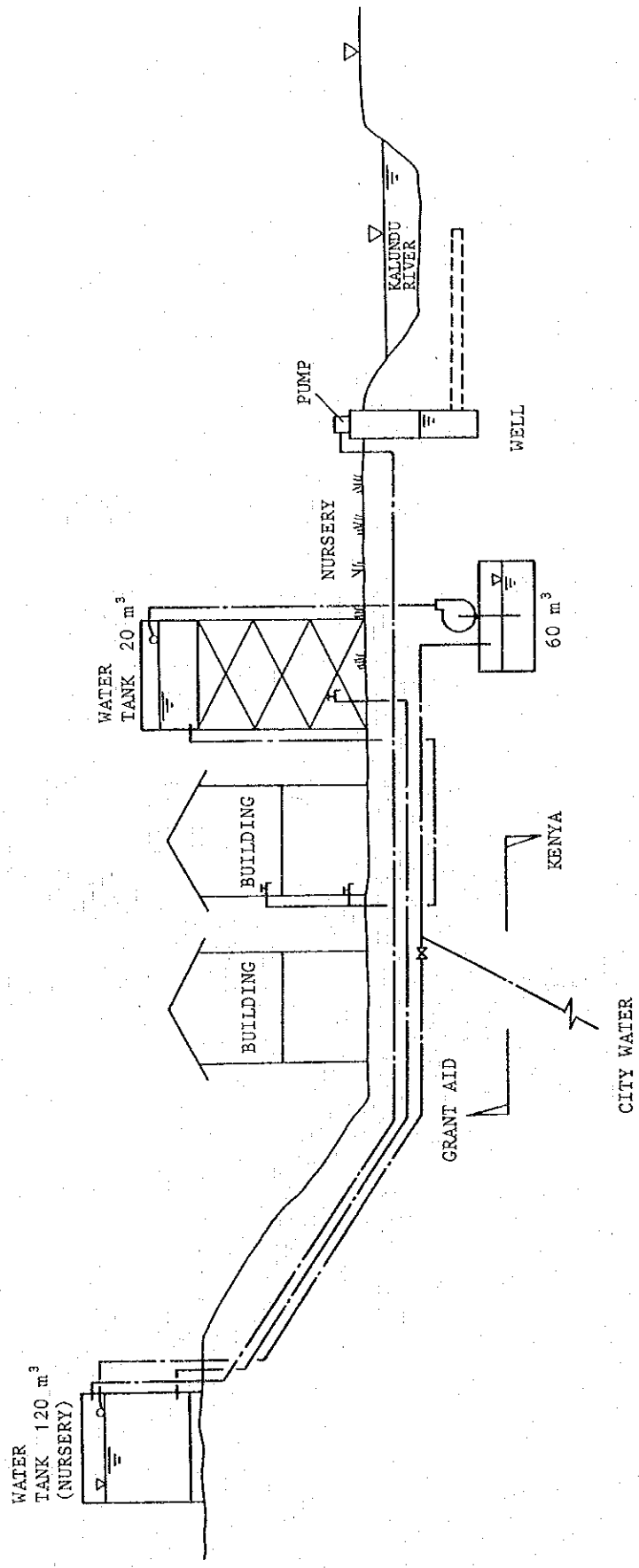
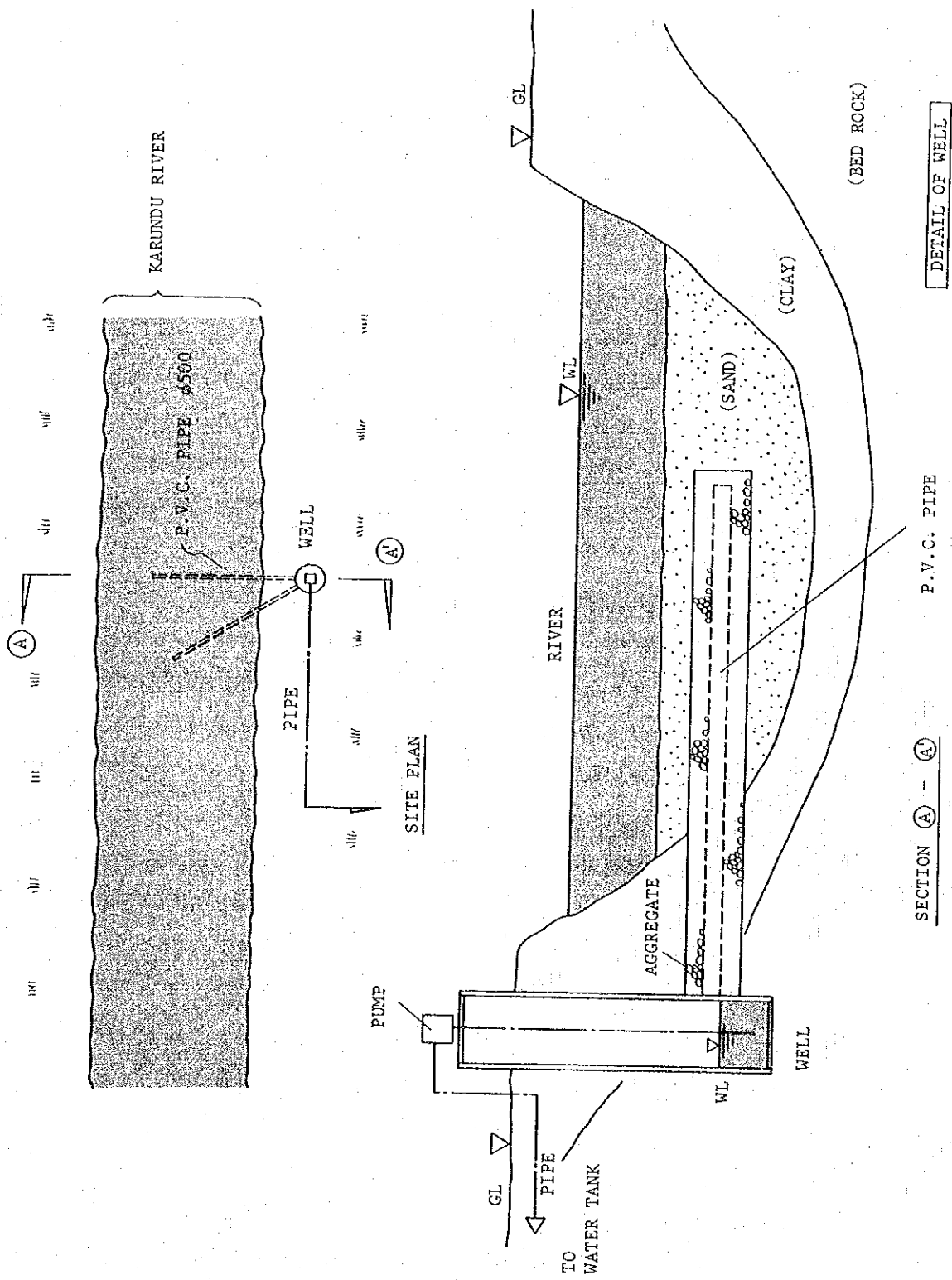


DIAGRAM OF WATER SUPPLY SYSTEM: KITUI



DETAIL OF WELL

SECTION A - A P.V.C. PIPE

浅井戸は深さ 5 m, 口径 1.5 m 程度とし KARUNDU 川のすぐわきに設置する。側壁は既製の下水用コンクリート管を使用し, 集水パイプは既製の大口径 P.V.C 管を使用して, 河川の砂層の中に埋設し周囲には砂の侵入を防ぐ為, 砂利を敷込む方式とする。

(3) 排水設備計画 (Muguga 及び Kitui)

① 汚水排水設備

各建物からの汚水排水は構内にもうけた排水ピットまでは自然勾配で流し, ここから排水ポンプで Septic Tank へ圧送する。Septic Tank の 2 次側は Cesspool に接続し, ここで地下に浸透させる方式とする。Septic Tank 及び Cesspool は M.O.W の標準型を使用する計画とする。

② 雑排水設備

各建物からの雑排水は汚水排水と同一の処理方法とする。ただし, 厨房系統についてはグリーストラップを設置し 2 次側を雑排水ルートに放流する方式とする。

③ 雨水排水設備

各建物の屋根及び構内の舗装部分の雨水排水は構内の側溝に放流する。

④ 実験排水設備

MUGUGA の研究室から排水される化学薬品の排水については次のように計画する。

A) 酸・アルカリ系統

中和槽に導入し中和処理後雑排水系統のマンホールに放流する。

B) 重金属を含んだ排水系統

土壌及び保護の研究室から発生する重金属を含有する排水は専用のストレージタンクに導入し, 他の排水とは区分するものとする。排水の処分は一定量に達した後, 敷地外の安全な場所に移し処分する方法とする。

⑤ 配管材料

排水系統で使用する配管は施工性がよく安価な P.V.C 管を主とし, 耐力を必要とする部分にはコンクリート管を使用するものとして下記のとおり計画する。

- 屋内汚水管 : P.V.C 管
- 屋外汚水管 : コンクリート管及び P.V.C 管
- 雑排水管 : P.V.C 管
- 雨水排水管 : コンクリート管及び P.V.C 管
- 実験用排水管 : P.V.C 管

(4) 給湯設備計画

シャワー, 厨房及び湯沸室用の給湯は全て電気ボイラーで行う事とする。シャワー及び厨房についてはボイラー室に大型の電気ボイラーを設置し, ここから給湯する方式とする。湯沸室分については個別に小型の貯湯式電気湯沸器を設置することとする。

給湯系統で使用する配管は全て銅管を使用する。

(5) ガス設備計画

厨房及び実験用機器で加熱の為に使用するガスはL.P.Gガスとする。ガスボンベは厨房を除いては使用量が非常に少なく、又使用場所が限定されているので個別に設置する。

(6) 厨房設備計画

宿舎の食堂に併設する厨房には研修生の食事をまかなう機能を持った給水、給湯設備、排水設備、換気設備、厨房用機器設備を設置する計画とする。

厨房の熱源はL.P.Gガスを使用し、火気を使用する機器については単独に天蓋を設置し外部に排気する。又、排水については排水ピットの端末にグリーストラップを設置して油脂分を除いて放流する。厨房内部には床排水用のピットをもうけ、清潔に維持管理できるようにする。

(7) 衛生設備計画

各建物に建築計画と合せて便器、手洗器、流し、シャワー、実験用器具、水栓等の衛生機材を取付ける。

(8) 消火設備計画

建物内の消火設備として、炭酸ガス消火器及び屋内用ホースリールを各棟出入口の廊下に設置する。屋外用消火栓については、ホース収納箱、ホース、ノズルを取付けるものとする。ただし、専用の消火ポンプは設置せず、高架水槽の重力を利用する方式とする。消火設備用の機材については現地消防署で承認されたものを使用する。

(9) 空調換気設備計画

MUGUGA及びKITUIにおける気象条件は、第4章に記述されているが、MUGUGAは海拔2,000m、KITUIは1,100mに位置する為、年間を通して最高気温が22~27℃、最低気温が10~13℃程度と非常にめぐまれているので、事務室及び教室等における空調設備の必要性はない。一般の建物においてもほとんど設置されていないのが現状である。日中の温度の高い時間帯においてもある程度の外気を取り入る事により室内の環境を良好に維持する事が可能であるので、居室については換気装置を設備する事により室内環境の維持をはかる。

1) 換気設備計画

研究室等の居室については、室容積に応じた換気扇を取り付ける事により室内環境を快適に維持する計画とする。特殊用途についても専用の換気扇、又は給排気装置を設置する事により室内環境の維持をはかる。

換気設備の系統区分は次のとおり。

- ① 居室の換気：研究室（換気扇による強制換気）
- ② 特殊用途の室の換気：ボイラー室、電気室、機械室、洗濯室、暗室（換気扇による強制換気）

③ ガスの発生及び発熱を伴う機器用の換気 : ドラフトチャンバー, オートクレーブ
(ダクト+換気扇による強制換気)

④ 厨房用換気 : レンジオープン (フード+換気扇による強制換気)

2) 冷蔵設備計画

種子を貯蔵する大型の冷蔵庫は建物内部にプレハブパネルで組立てる方式とし、ムグガ、キツイそれぞれに同規模のものを1棟設置する。規模及び条件は下設のとおり。

- ① 床面積 約 $10 m^2$ 天井高 $H = 2,400$
- ② 温度条件 $0^{\circ}C \sim 5^{\circ}C$
- ③ 湿度条件 $30 \sim 35\% RH$
- ④ 付属品 内部に貯蔵用の棚を取付ける。

3) 温室設備計画 (GREEN HOUSE)

ガラス張りの温室については、多くの研究に対応できるような構造とする。規模及び条件は下記のとおり。

- ① 床面積 約 $20 m^2$
- ② 仕様
 - 常温で光のコントロールが可能な施設 : 2棟
 - 加温システムを取付け常に $20 \sim 25^{\circ}C$ の温度を保て、かつ光のコントロールが可能な施設 : 1棟
- ③ 給水栓 各棟に3個取付ける。
- ④ 棟数 MUGUGA に3棟設置する。

(10) 危険物貯蔵設備計画

Nursery 用の各種機器で使用する軽油, ガソリン, 重油等については保守管理上必要な一定量は構内に建設する危険物貯蔵庫に貯えておく計画とする。貯蔵は基本的にはドラム缶を利用する方式とするが、安全の為消火器を設置し、電気関係の機械は防爆型で計画する。

(11) 灌水設備計画

(A) MUGUGA FIELD

Nursery 用の灌水は、建物用の生活用水と同一の水源を利用して計画し、建物用高架水槽から分岐してNurseryに給水する方式とする。Nursery 内には $10 m$ 毎に立水栓を設置し、ここから専用ビニールホース又は如露で散水する計画とする

(B) KITVI FIELD

Nursery 用の灌水は浅井戸で採水した KARUNDU 川の水を利用する。Nursery 専用タンクに貯水された水はNursery 内に $10 m$ 毎に設置する立水栓から専用ビニールホース, 又は如露で散水する計画とする。

(12) 電気設備計画

1) 電力の引込み計画

MUGUGA 及び KITUI の Project Site における電力の供給は K.P.L.C (Kenya

Power and Lighting Company LTD.) によって行われている。現在 MUGURA 及びKITUI 共敷地の近くに 11,000 V の高圧線が来ているので変圧器で電圧を変更する事により本 Project 用の電源を確保する事が可能である。

電力引込み工事については降圧用のトランス及び1次側接続工事までケニア側が実施する事で合意されている。この為、具体的な分岐点、引込みルート工程については、ケニア側の今後の作業となる。工事を実施するK.P.L.Cの所要工程は、材料の手配に左右される要素が多きいとの事であるので、余裕を持って申請し、早めに受電するようケニア側は手配する必要がある。

2) 受変電設備計画

11,000 V の高圧線から引込みされた電力は、降圧トランスで415/240 V に変え、低圧配電盤のノーフェーズ遮断器を経て各種建物及び機器に供給される。

施設の設備負荷はMUGURA が280 KVA 程度、KITUI が160 KVA 程度で計画する。実験用の機器で必要とする。3φ-200 V 及び1φ-100 V の特殊電源についてはさらに専用トランスを設置して電源を供給する。

3) 幹線動力設備計画

受変電設備以降の幹線については、3φ-4W-415/240 V 電圧で各建物の分電盤及び動力制御盤に供給する計画とする。各系統の選定に際しては、建物別、用途別に合理的に区分を行う。水を扱う動力機器に関しては、漏電遮断器を組込み、安全性を考慮する設計とする。設備用機器及び研究用機器への3φ-415 V 電源の供給は、専用の動力盤又は制御盤を設置するものとする。又、必要に応じて電流計、電圧計、操作スイッチ、非常用スイッチ等をもうけて、安全で保守管理しやすいように計画する。

4) 照明設備計画

照明は、事務及び作業を快適に能率よく行えるように各部屋の目的に応じた使い勝手を考慮して位置、灯数、型式及びスイッチを決める。又、K.P.L.Cの規定及びB.S (British Standard) の規準に準拠した適正かつ安全で経済性をもたせた合理的な設計とする。

主要諸室の照度は以下のとおり計画する。

一般事務室	300 LX
会議室	300 LX
講義室	300 LX
ホール	100 ~ 150 LX
廊下	100 ~ 150 LX
研究室	300 LX

5) コンセント設備計画

一般用コンセント、研究、機器用コンセント及び特殊コンセントは室の種類及

びコンセントの使用目的を考慮し、適性位置、個数を決定する。電源は、電灯分電盤のMCB 2次側より配線するが、研究用機器の大容量のものについては、単独回路として他の回路の影響を断つようにする。配線はP.V.Cケーブル及びコンジットパイプを使用しK.P.L.Cの規定及びB.Sの規準に準拠した安全で経済性をもたせた合理的な設計とする。

6) 非常用発電設備計画

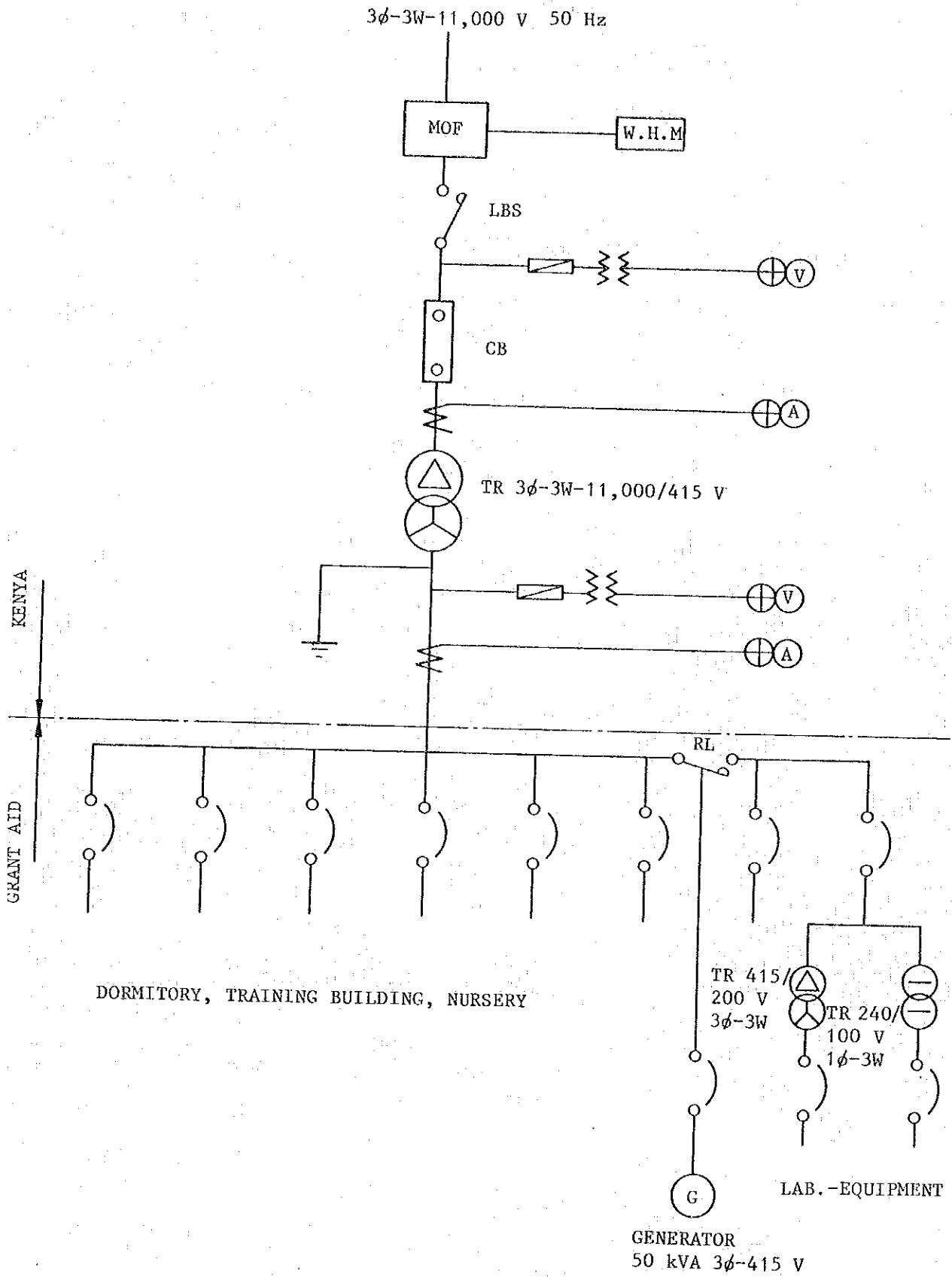
MUGURA SITEのみ50KVA程度の自家発電装置を取付ける計画とする。K.P.L.Cの電源供給が停止した場合に自動的に起動し、復帰は手動で行う方式とする。自家発電機に切替る回路は研究棟の実験用機器及びNurseryに関係した主要設備機器とする。

7) 電話設備計画

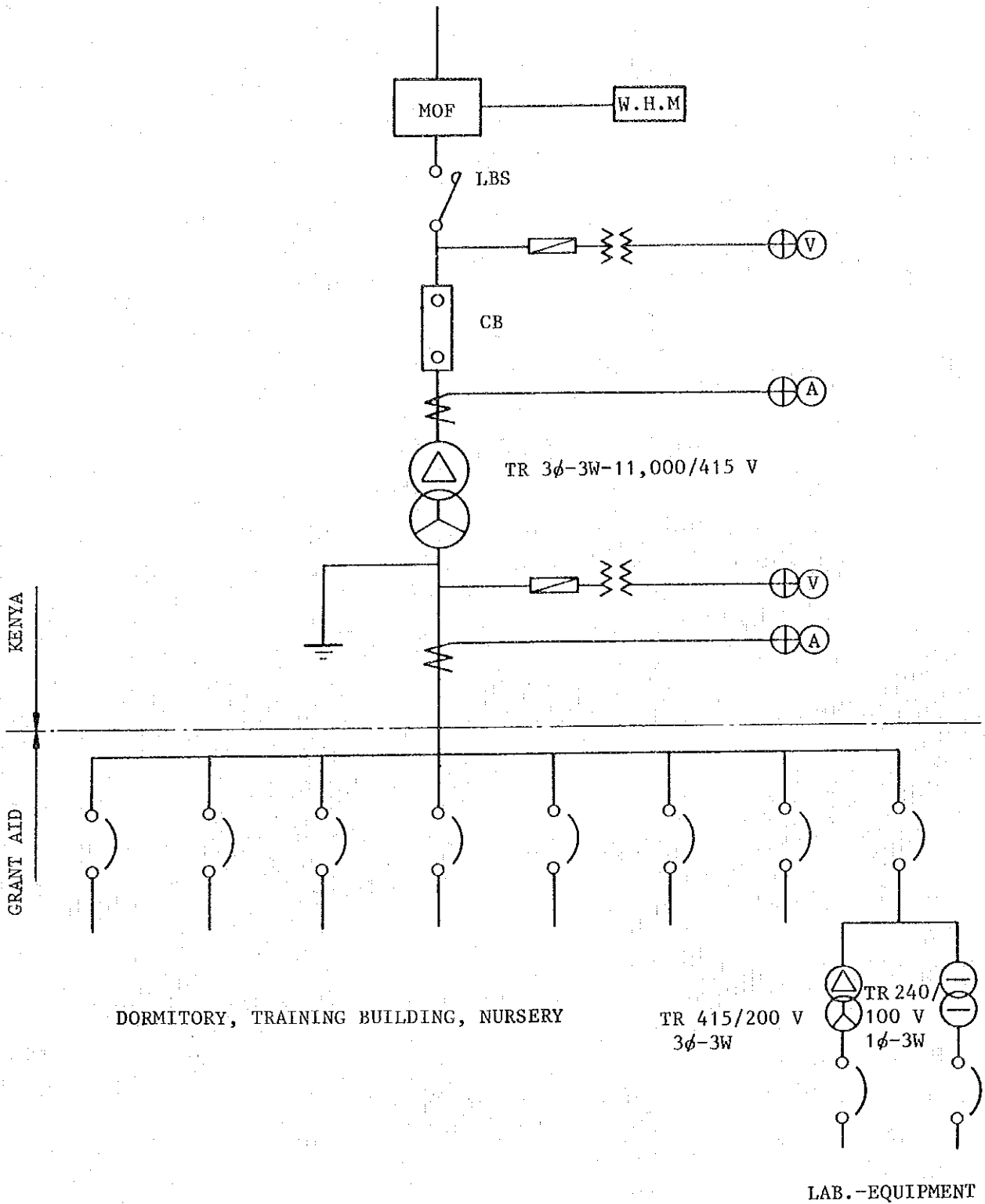
電話線の1次側引込み工事はケニア側にて実施する事で合意されている。MUGUGA, KITUIの両Project Siteの近くに既設の電話ケーブルがあるので、ここから事務棟の電話交換機1次側端子までの引込み工事をケニア側で実施する。引込み線はMUGUGAに4本、KITUIに3本程度が必要とされる。電話配線設備は、事務棟に設置する交換機から各棟の電話端子盤を経てアウトレットまでをコンジットパイプで行うものとする。又、局線用保安器及び交換機用の接地工事も併せ実施する。電話交換機はオペレーター不要のKey Telephoneを使用する。MUGUGAについては20台、KITUIについては15台程度とする。両サイド共宿泊施設には公衆電話ボックスを設置する。

⑧ 避雷針設備

給水タンク、又は建物の頂部に落雷防止の為に避雷針設備を計画する。突針及び引下げ導線を設置して地中には接地用の銅板を埋設する。



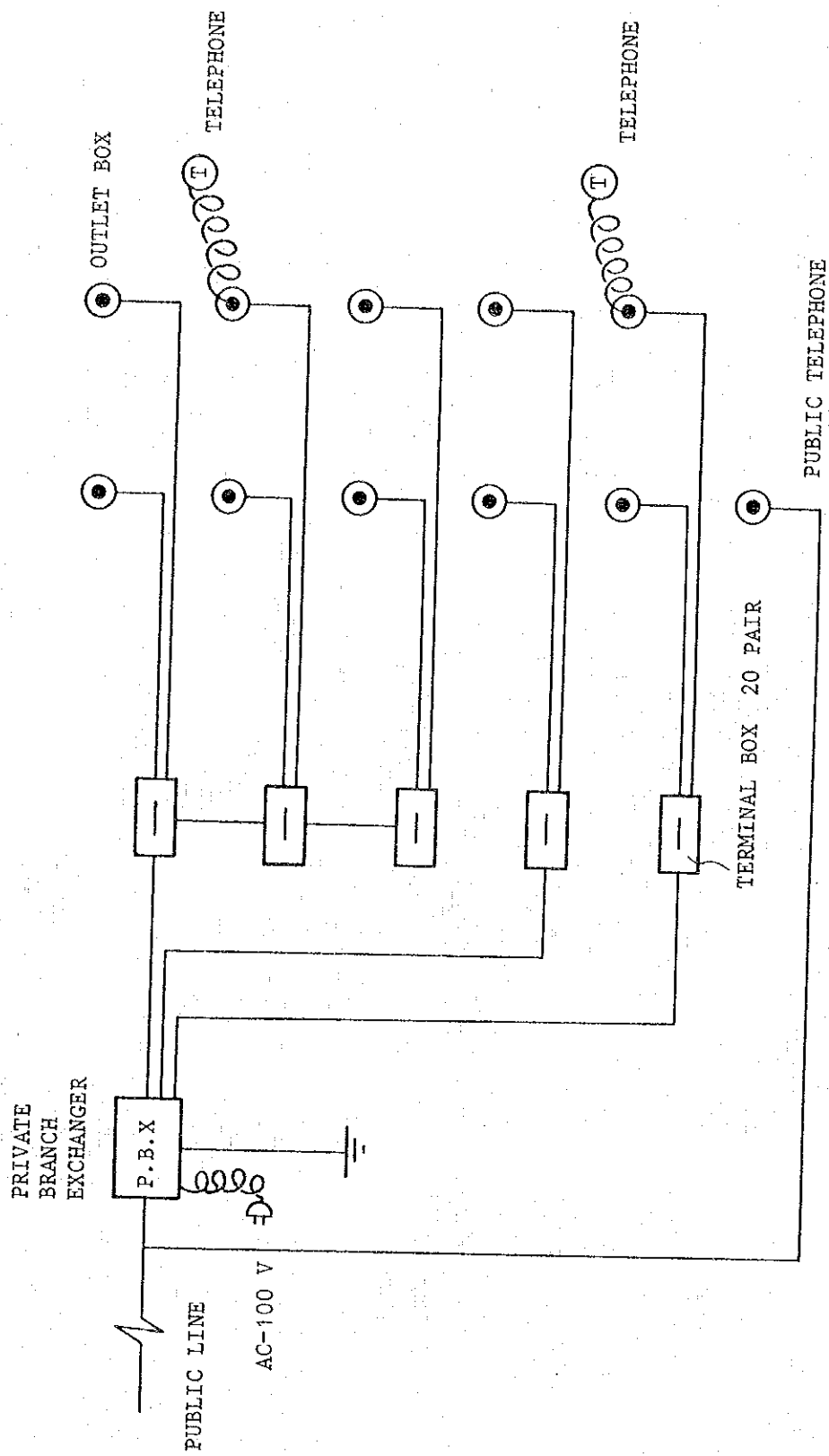
3 ϕ -3W-11,000 V 50 Hz



DORMITORY, TRAINING BUILDING, NURSERY

TR 415/200 V
3 ϕ -3W

LAB. -EQUIPMENT



5-4 機材計画

(1) 機材計画方針

本計画の機材選定に当っては、現地状況、研修及び研究目的に合致し、メンテナンスの容易性を重視し、具体的には下記の事項に配慮した。

- ① 現地調達可能でサービス体制の整っているものは現地調達とする。
- ② 極力単純でメンテナンスの容易な機器とするが、どうしても必要な実験機器等で現地でのスペアパーツ入手困難なものについては、無償による供与時にスペアパーツを十分に揃えることとする。
- ③ 技術協力で派遣される技術者及びケニア側カウンター・パートが容易に使用できる機器とする。

(2) 教育・訓練用機材

教育・訓練に使用する主な機材は下表のとおりである。

教育・訓練用機材一覧表

名 称	Muguga	Kitui	計	備 考
カラービデオ・テレビセット 一式	1組		1組	
8mmカメラ	1個	1個	2個	
フィルム編集用具	1組	1組	2組	
8mmプロジェクター	1台	1台	2台	
スライド・プロジェクター	1台	1台	2台	
オーバーヘッド・プロジェクター	1台	1台	2台	
その他スクリーン・TPアートキット 他	1組	1組	2組	
タイプライター	3台	2台	5台	
複写機	1台	1台	2台	
印刷製本機	1組		1組	製本の各工程機器
測量機器(ポケットコンパス測量)	各5個		各5個	ポケットコンパス, 三脚, ボール(2本), 巻尺
測量機器(平板測量)	各5個		各5個	平板, 三脚, アリゲード, 巻尺
距離・面積測定器具	各5個		各5個	プランメーター, キルビメーター
製図用具	各5個		各5個	製図板, T定規
森林測定器具	各5個		各5個	測高器, フルメライズ, レラスコープ, 生長錐, 輪尺, 直径巻尺
書籍キャビネット	9個	5個	14個	図書室用
ファイリング・キャビネット	5個	5個	10個	図書室用

(3) 研究用機材

各研究部門別の必要機材は下表のとおりである。

研究用機材一覧表

名 称	造 林 研 究 室	種 子 研 究 室	育 種 研 究 室	保 護・虫 害 研 究 室	保 護・病 害 研 究 室	土 壤・木 炭 研 究 室	合 計
実験台（生物用）	1	1	1				3
“（化学用）				1	1	1	3
通風乾燥器	1	1					2
定温乾燥器	1	1	1		1	1	5
ふらん器					1		1
遠心分離器（卓上型）	1						1
“（三脚懸垂型）					1		1
“（真空高速冷却型）						1	1
プレッシャチャンバー	1						1
定温発芽試験器		1					1
低温恒温器		1			1		2
フリーザー			1				1
冷蔵庫	1	1	1	1	1		5
高圧滅菌器					1		1
減圧濃縮装置						1	1
ドラフトチャンバー						1	1
クリーンベンチ					1		1
電気炉						1	1
しんとう培養器					1		1
オートクレーブ					1		1
真空ポンプ		1			1		2
コンプレッサー	1						1
フロン蒸留器	1						1
原子吸光分光光度計						1	1
窒素分析装置 Nitrogen analyzer						1	1
種子自動精選器		1					1
ソフテックス		1					1
双眼実体顕微鏡				1	1		2
システム顕微鏡				1	1		2

名 称	造 林 研究 室	種 子 研究 室	育 種 研究 室	保 護・虫 害 研 究 室	保 護・病 害 研 究 室	土 壤・木 炭 研 究 室	合 計
検鏡用プレパラート作成器					1		1
マイクローム					1		1
直示上皿天秤	1	1			1	1	4
化学天秤				1	1		2
天 秤 台				1	1		2
パーソナルコンピューター			1				1
葉面積計	1						1
照度計(相対照度測定=2個)	2						2
分光光度計						1	1
精 煉 計						1	1
P H 計	1	1	1		1	1	5
記 録 計	1	1	1			1	4
書籍キャビネット	1	1	1	1	1	1	6
サイド実験台	4	4	4	4	2	2	20
作 業 台	1	1	1	1	※ 3	※※ 3	10
ユニット流し台	1	1	1	1	1	1	6
薬品収納キャビネット				1	1	1	3
紫外線吸収計						1	1
炎光光度計						1	1
純水装置						1	1
しんとり器					1	1	2
温湯攪拌器						1	1
窒素分析装置 Heating units for nitrogen digestion					1	1	2
薄層分離定量器						1	1
窒素分析装置 Gas chromatographs						1	1

※ 接種培養室 2 台含む

※※ ドラフト室 2 台含む

(4) 気象観測用機材

気象観測に必要な機材は下記のとおりである。

気象観測用機材一覧表

名 象	Muguga	Kitui	計	備 考
百 葉 箱	1	1	2	
温 度 計	1	1	2	
湿 度 計	1	1	2	
雨 量 計	1	1	2	
風 向 風 速 計	1	1	2	
日 照 計	1	1	2	
地 中 温 度 計	1	1	2	
蒸 発 計	1	1	2	
気 圧 計	1	1	2	
最高最低温度計	1	1	2	
雨量強度計	1	1	2	

(5) 苗畑作業用車輛、機材、及び修理工場用機材

苗畑作業用車輛及び機材並びに修理工場用機材の主なものを計画した。その機材は次のとおりである。

苗畑作業用車輛一覧表

名 称	Muguga	Kitui	計	備 考
ホイールタイプトラクター	—	1台	1台	中型アタッチメント装着型
同 上 アタッチメント	—	各1個	各1個	Bucket, Dozer, Dumping, Fork, Trailer
スベアパーツ	—	各1個	各1個	
ト ラ ッ ク 4 ton	—	1台	1台	
バ ス	—	1台	1台	Kitui 40人乗
小型貨物自動車	—	1台	1台	

苗畑作業用機材一覧表

名 称	Muguga	Kitui	計	
噴霧器(背負式)	3個	3個	6個	
プラスチックケース(苗木運搬用)	20個	20個	40個	
農具類	各10丁	各10丁	各20丁	ツルハシ, 唐楯, スコップ

修理工場用機材及びその他一覧表

名 称	Muguga	Kitui	計	
チェーンブロック	1個	1個	2個	
タイヤパンク修理セット 一式	1組	1組	2組	
クロコダイル ジャッキ	1台	1台	2台	
発電機及び配電装置 一式	1組		1組	

(6) 什器・備品

会議用机		17机
＃ 椅子		50個
講義室机		110机
＃ 椅子		110個
実習作業台		10台
実習丸椅子		30個
事務机 class A		4机
＃ 〃 B		37机
＃ 〃 C		43机
事務椅子 〃 A		4個
＃ 〃 B		37個
＃ 〃 C		43個
Lockers Steel 90×30cm		74個
鉄製書庫		30個
食卓		21卓
椅子		120個
Bed / Matress class A		10台
＃ B		70台

関 連 法 規

法規に関しては、B.S.にならった建築基準法 (Building Code) があり、その中に電気設備関係の規程がある。消防法は B.S. Fire Hydrant System に依っており、排水基準は Drainage Department が規定している。

以下に関連する現地基準を示す。

構造計画

- 地震に関する設計基準
- B.S. CP3, 風荷重
- B.S. CP110, コンクリート構造設計基準
- B.S. 449, 鉄骨構造設計基準

電気計画

- B.S.
- 技術仕様書 (Technical Instructions-MOW Electrical Dept.)

施工・材料計画

- 建築施工仕様書, 1976
- コンクリート施工仕様書, 1974
- 鉄骨工事仕様書, 1973
- コンクリートブロック標準仕様書, 1972